

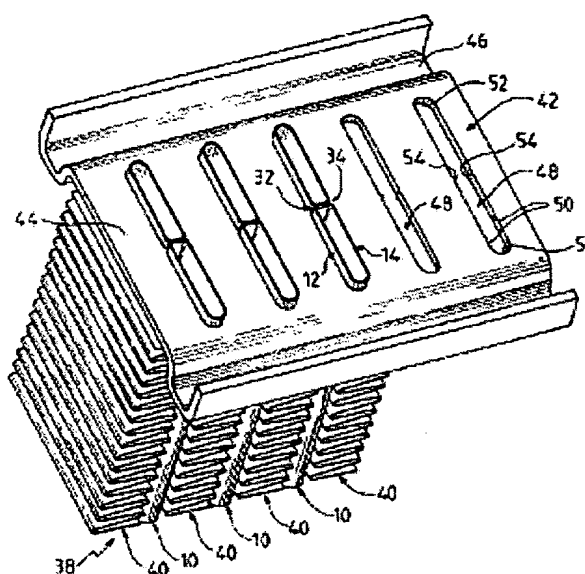
A9

Flat-tube heat exchanger for motor vehicle cooling system radiator

Patent number: FR2780153
Publication date: 1999-12-24
Inventor: LAVERAN JEAN LOUIS; NATY JEAN CLAUDE
Applicant: VALEO THERMIQUE MOTEUR (FR)
Classification:
- **international:** F28F9/18; F28F1/02; F28D1/053; B21D53/08
- **european:** F28D1/03L, F28F9/18
Application number: FR19980007928 19980623
Priority number(s): FR19980007928 19980623

Abstract of FR2780153

The heat exchanger, comprising a series of flat parallel tubes (10) with their ends brazed into apertures (48) in one or more manifold plates (42), has a crimp or fold (32, 34) along each tube's main faces forming a groove which receives a projecting tip (54) on the corresponding edge of a plate aperture. Both tube grooves and aperture tips are situated half way along the tubes' opposite and parallel flat faces and the aperture's straight edges.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

01-B-138 420

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : 2 780 153

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 98 07928

⑤1 Int Cl⁶ : F 28 F 9/18, F 28 F 1/02, F 28 D 1/053, B 21 D 53/08

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.06.98.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.12.99 Bulletin 99/51.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO THERMIQUE MOTEUR
Société anonyme — FR.

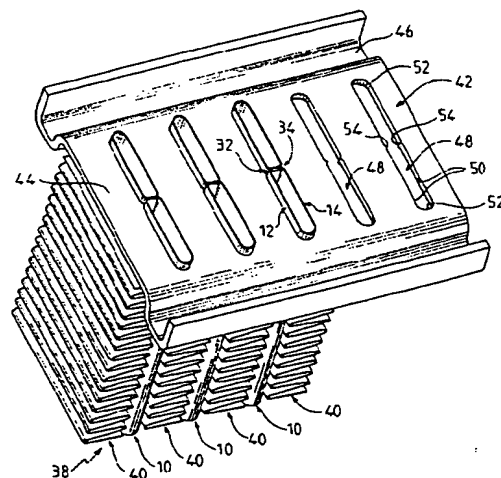
⑦2 Inventeur(s) : LAVERAN JEAN LOUIS et NATY JEAN
CLAUDE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NETTER.

⑤4 ECHANGEUR DE CHALEUR A TUBES PLATS, EN PARTICULIER POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

⑤7 Un échangeur de chaleur, en particulier de véhicule automobile, comprend un faisceau de tubes plats parallèles (10) et au moins une plaque collectrice (42) munie de trous (48) dans lesquels sont reçues et brasées les extrémités des tubes. Chaque tube présente une face agrafée ou repliée (12) délimitant une dépression longitudinale (32) et une face opposée (14) déformée pour présenter une dépression longitudinale homologue (34), tandis que chacun des grands côtés (50) du trou (48) présente un bec (54) dirigé vers l'intérieur du trou, en sorte que les deux becs (54) viennent combler les deux espaces subsistant entre la plaque collectrice et les dépressions du tube.



FR 2 780 153 - A1



Echangeur de chaleur à tubes plats, en particulier pour
véhicule automobile

5

L'invention concerne un échangeur de chaleur à tubes plats tels que, par exemple, un radiateur de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile.

- 10 Plus particulièrement, l'invention concerne un échangeur de chaleur du type comprenant un faisceau de tubes plats parallèles et au moins une plaque collectrice munie de trous dans lesquels sont reçues et brasées les extrémités des tubes, et dans lequel chaque tube présente une face agrafée
- 15 ou repliée délimitant une dépression longitudinale, et dans lequel chaque trou présente une section allongée ayant deux grands côtés opposés.

Dans un échangeur de chaleur de ce type, chaque tube possède

20 deux grandes faces opposées, généralement planes, contre lesquelles sont brasées ou soudées des intercalaires de forme ondulée formant ailettes d'échange de chaleur, en vue de constituer un faisceau formé d'une multiplicité de tubes et d'intercalaires.

25

Chaque tube est formé habituellement à partir d'une feuille métallique qui présente deux bordures réunies entre elles, par agrafage ou pliage, la réunion des deux bordures se faisant généralement au milieu d'une grande face du tube.

30

A l'emplacement où les bordures sont repliées vers l'intérieur du tube et réunies entre elles par agrafage ou repliage, il se forme une dépression longitudinale correspondant au fait que le pli de la bordure ne se fait pas selon un angle

35 net, mais selon un arc de cercle. Cette dépression doit être comblée, d'une part pour assurer la continuité de chacune des faces du tube et, d'autre part, pour assurer l'étanchéité de la liaison entre les tubes et les plaques collectrices de l'échangeur de chaleur.

40

Pour résoudre ce problème, il a été proposé dans la publication FR-A-2 735 221 de prévoir que chaque trou de la plaque collectrice présente un bec dirigé vers l'intérieur du trou afin de combler l'espace subsistant entre la plaque collectrice (bord du trou) et la dépression du tube.

Toutefois, cette solution présente encore un inconvénient du fait qu'il est nécessaire d'indexer le tube pour introduire son extrémité dans un trou de la plaque collectrice. En effet, il n'existe qu'une seule possibilité de montage du tube puisqu'il faut faire coïncider le bec du trou avec la dépression longitudinale du tube.

L'invention vise notamment à remédier à cet inconvénient.

Elle propose à cet effet un échangeur de chaleur du type défini en introduction, dans lequel chaque tube présente une face opposée à la face agrafée ou repliée, cette face opposée étant déformée pour présenter une dépression homologue. En outre, chacun des grands côtés du trou comporte un bec dirigé vers l'intérieur du trou, en sorte que les deux becs viennent combler les deux espaces subsistant entre la plaque collectrice et les deux dépressions du tube, quel que soit le sens d'introduction de l'extrémité du tube.

Ainsi, il n'est pas nécessaire d'introduire chaque tube dans une position indexée, puisque le sens du montage entre les tubes et les plaques collectrices de l'échangeur de chaleur est indifférent.

Il en résulte que chaque tube peut être introduit dans un trou de la plaque collectrice, sans qu'il soit nécessaire de choisir une position indexée. En d'autres termes, chaque tube peut être introduit avec deux possibilités de montage, ce qui simplifie l'assemblage de l'échangeur de chaleur sur la chaîne de fabrication.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la face agrafée ou repliée ainsi que la face opposée du tube

sont généralement planes et parallèles et réunies entre elles par deux faces incurvées.

5 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, les dépressions du tube sont situées chacune à mi-distance de la face agrafée ou repliée et de la face opposée, tandis que les becs du trou sont formés chacun à mi-distance des grands côtés du trou.

10 De préférence, le tube comprend une face repliée obtenue par le raccordement de deux bordures repliées vers l'intérieur du tube pour former conjointement une entretoise qui divise le tube en deux canaux parallèles.

15 Il est avantageux en ce cas que les deux bordures aboutissent sur une nervure formée en saillie à l'intérieur du tube et résultant de la déformation de la face opposée pour réaliser la dépression.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, la dépression de la face opposée du tube est obtenue par déformation sous pression de préférence par moletage.

25 De préférence, la dépression de la face agrafée ou repliée du tube, ainsi que la dépression de la face opposée ont des sections transversales de forme sensiblement identique.

30 Selon encore une autre caractéristique de l'invention les becs sont formés en même temps que le trou par une opération de découpe.

Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère au dessin annexé, sur lequel :

- 35 - la figure 1 est une vue d'extrémité d'un tube propre à faire partie d'un échangeur de chaleur selon l'invention ;
- la figure 2 représente le détail II de la figure 1, à échelle agrandie ;

- la figure 3 représente le détail III de la figure 1, à échelle agrandie ; et

5 - la figure 4 est une vue partielle en perspective d'un échangeur de chaleur selon l'invention.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 qui représente l'extrémité d'un tube plat 10 selon l'invention, lequel est obtenu par pliage d'une feuille métallique, avantageusement
10 à base d'aluminium.

Le tube 10 comprend une face plane 12, dans l'exemple une face repliée, reliée à une face plane opposée 14 par deux faces incurvées 16 et 18 ayant chacune une configuration
15 semi-circulaire.

La feuille métallique dont est formé le tube 10 présente deux bordures 20 et 22 qui sont pliées sensiblement à angle droit à partir de la face plane 12 pour former conjointement une
20 entretoise qui aboutit jusqu'à la face 14 de manière à former un tube présentant deux canaux intérieurs et parallèles 24 et 26.

Comme on peut le voir sur la figure 1, le pliage des bordures
25 20 et 22 ne peut se faire selon un angle net mais selon un arc de cercle 28 ou 30 comme montré sur le détail de la figure 2. Il en résulte qu'une dépression longitudinale 32 est formée extérieurement à l'emplacement où les bordures 20 et 22 sont pliées vers l'intérieur du tube. Cette dépression
30 longitudinale constitue une rainure qui a une section transversale sensiblement en forme de V.

Comme on le verra plus loin, cette dépression doit être comblée lorsque l'extrémité du tube est ensuite introduite
35 dans un trou d'un collecteur.

Conformément à l'invention, la face opposée 14 du tube est déformée localement pour présenter une dépression longitudinale 34, que l'on voit mieux sur le détail de la figure 3,

qui présente une section transversale ayant sensiblement la même forme que celle de la dépression 32. Cette dépression 34 forme ainsi une rainure longitudinale tournée vers l'extérieur du tube. Par ailleurs, elle forme une nervure longitudinale 36 qui s'étend en saillie vers l'intérieur du tube. Conformément à l'invention, les deux bordures 20 et 22 aboutissent jusqu'au sommet de cette nervure 36 pour assurer une continuité et fermer complètement les canaux 24 et 26.

10 Comme on peut le voir sur la figure 1, la dépression 32 est située à mi-distance de la face 12 et, de façon correspondante, la dépression 34 est située à mi-distance de la face 14. La dépression 34 de chaque tube 10 est avantageusement obtenue par déformation sous pression de la paroi du tube, de
15 préférence par moletage. Cette déformation s'effectue avantageusement sur la feuille métallique avant conformation du tube.

On se réfère maintenant à la figure 4 qui montre un échangeur de chaleur comprenant un faisceau 38 formé d'un empilement alterné de tubes plats 10 tels que définis précédemment et d'intercalaires ondulées 40 formant ailettes d'échange de chaleur. Les extrémités des tubes 10 sont reçues dans une plaque collectrice 42, encore appelée collecteur, qui
25 présente un fond plat 44 entouré par une gouttière périphérique 46 destinée à recevoir le bord d'une boîte collectrice (non représentée) d'une manière en soi connue. Ainsi, la plaque collectrice 42 et la boîte collectrice sont destinées à former conjointement un volume fermé destiné à être
30 parcouru par un fluide qui parcourt également les tubes du faisceau.

Comme on le voit sur la figure 4, la plaque collectrice 44 comprend une série de trous 48 de forme allongée destinés à
35 recevoir les extrémités des tubes. Chacun des trous 48 comprend deux grands côtés opposés et parallèles 50 réunis entre eux par deux bords semi-circulaires 52. Chaque trou 48 présente ainsi une section oblongue qui correspond à celle de l'extrémité d'un tube.

Chacun des grands côtés 50 du trou 48 présente deux becs opposés 54 dirigés vers l'intérieur du trou et destinés à venir combler les dépressions 32 et 34 d'un tube 10 qui est introduit dans le trou. Les becs 54 sont formés à mi-distance
5 des grands côtés 50.

Il en résulte que l'extrémité d'un tube 12 peut être introduite dans un trou 48 sans indexation préalable, puisque le sens du montage du tube est indifférent.

10

Ceci simplifie par conséquent le montage et l'assemblage des tubes avec la ou les plaques collectrices de l'échangeur de chaleur.

15 Ainsi, chaque trou 48 peut recevoir l'extrémité d'un tube 10 en vue d'une opération ultérieure de brasage. Cette opération de brasage fournit un joint de brasage à la jonction du bord du trou et de la paroi du tube reçu dans le trou, en assurant une parfaite liaison entre le tube et la plaque collectrice.

20

Les becs 54 des trous 48 de la plaque collectrice sont avantageusement formés en même temps que les trous par une opération de découpe, par exemple par matriçage.

25 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite précédemment, et s'étend à d'autres variantes.

Ainsi, bien que l'invention ait été décrite en référence à un
30 tube comportant une face pliée, elle peut s'appliquer aussi à un tube comportant une face agrafée.

L'invention s'applique tout particulièrement aux échangeurs de chaleur de véhicules automobiles.

Revendications

1. Echangeur de chaleur du type comprenant un faisceau de tubes plats parallèles (10) et au moins une plaque collectrice (42) munie de trous (48) dans lesquels sont reçues et brasées les extrémités des tubes, dans lequel chaque trou (48) présente une section allongée ayant deux grands côtés opposés (50), et dans lequel chaque tube présente une face (12) agrafée ou repliée délimitant une dépression longitudinale (32),

caractérisé en ce que chaque tube présente une face (14), opposée à la face agrafée ou repliée (12), cette face opposée étant déformée pour présenter une dépression longitudinale homologue (34), et en ce que chacun des grands côtés (50) du trou (48) présente un bec (54) dirigé vers l'intérieur du trou, en sorte que les deux becs (54) viennent combler les deux espaces subsistant entre la plaque collectrice et les deux dépressions (32, 34) du tube, quel que soit le sens d'introduction de l'extrémité du tube.

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la face agrafée ou repliée (12), ainsi que la face opposée (14) du tube sont généralement planes et parallèles et réunies entre elles par deux faces incurvées (16, 18).

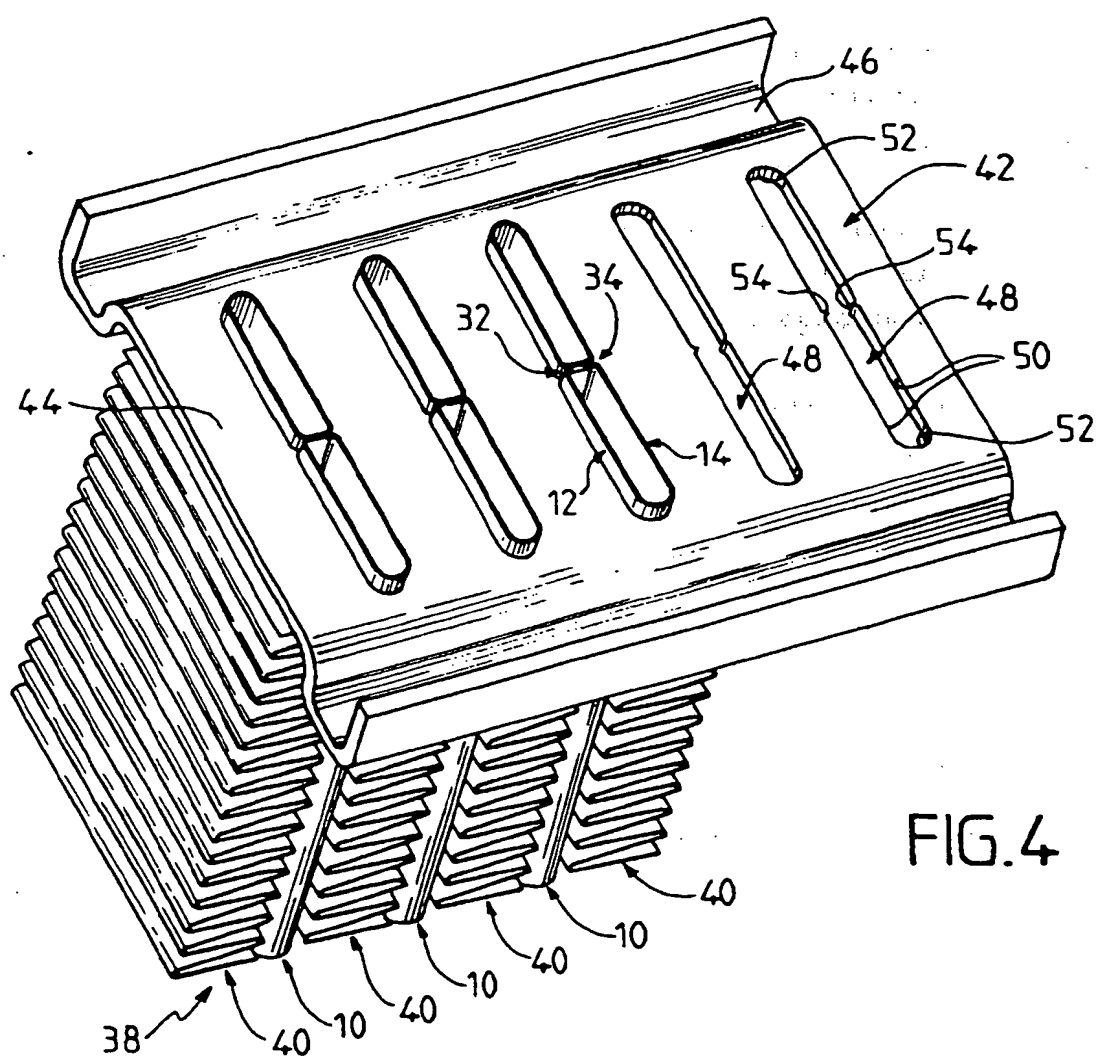
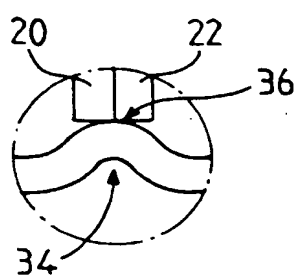
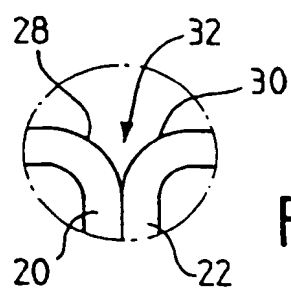
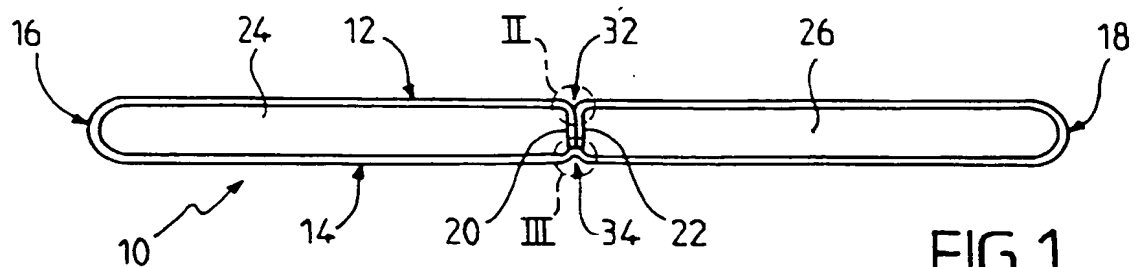
3. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les dépressions (32, 34) du tube (10) sont situées chacune à mi-distance de la face agrafée ou repliée (12) et de la face opposée (14), et en ce que les becs (54) du trou (48) sont formés chacun à mi-distance des grands côtés (50) du trou.

4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le tube (10) comprend une face repliée (12) obtenue par le raccordement de deux bordures (20, 22) repliées vers l'intérieur du tube pour former

conjointement une entretoise qui divise le tube en deux canaux parallèles (24, 26).

5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, caracté-
5 risé en ce que les deux bordures (20, 22) aboutissent sur une nervure (36) formée en saillie à l'intérieur du tube et résultant de la déformation de la face opposée (14) pour réaliser la dépression (34).
- 10 6. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la dépression (34) de la face opposée (14) du tube est obtenue par déformation sous pression, de préférence par moletage.
- 15 7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la dépression (32) de la face agrafée ou repliée (12) du tube ainsi que la dépression (34) de la face opposée (14) ont des sections transversales de forme sensiblement identique.
- 20 8. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les becs (54) sont formés en même temps que le trou (48) par une opération de découpe.

1/1



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 558250
FR 9807928

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE 40 26 988 A (BEHR GMBH & CO) 27 février 1992	1-3,6-8
Y	* colonne 3, ligne 16 - ligne 50; figures 2,4 *	4

D,Y	FR 2 735 221 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 13 décembre 1996 * page 4, ligne 22 - page 5, ligne 26; figures 3,4 *	4

A	EP 0 811 820 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 10 décembre 1997 * colonne 3, ligne 38 - colonne 4, ligne 21; figure 1 *	1

A	EP 0 704 666 A (ZEXEL CORP) 3 avril 1996 * colonne 8, ligne 1 - ligne 8; figure 7 *	1

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F28D F28F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
28 janvier 1999		Mootz, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général		
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention		
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.		
D : cité dans la demande		
L : cité pour d'autres raisons		
& : membre de la même famille, document correspondant		